

Tạo mẫu 101,

Trước khi tạo ra một sản phẩm hoàn chỉnh, cơ chế, thiết kế và thậm chí cả lối chơi cần được thử nghiệm và thử nghiệm. Tạo mẫu là hành động tạo ra các mô hình sơ bộ để xác nhận hiệu suất và kiểm tra tính khả thi của các ý tưởng.

Cấp độ 0: Khái niệm tạo mẫu

Robot bắt đầu với một chiến lược về cách chơi trò chơi. Bước tiếp theo là trả lời câu hỏi 'làm thế nào'. Tạo mẫu cho phép nhóm của bạn kiểm tra ý tưởng của bạn và so sánh chúng với chiến lược dự đoán của bạn.

1. Prototipin Amaci

một. Mỗi nguyên mẫu nên có các mục tiêu cụ thể, bắt nguồn từ chiến lược robot tổng thể của bạn. Các trường hợp thử nghiệm cho nguyên mẫu sẽ giúp xác định cách nguyên mẫu này đáp ứng mục tiêu, cơ chế hoặc phong cách chơi này đáp ứng các yêu cầu do nhóm tạo ra trong phiên chiến lược của bạn hiệu quả như thế nào.

Tôi. Hãy xem video Behind the Lines dài này từ năm 2015: [Đăng sau tuyển đầu S02E03 - Tạo mẫu hiệu quả](#)

2. Chúng ta nên làm nguyên mẫu gì?

- Các yếu tố quan trọng nhất để tạo nguyên mẫu là những yếu tố tương tác trực tiếp với các đối tượng trò chơi hoặc các yếu tố khu vực. Những điều này thay đổi hàng năm và điều cần thiết là phải tương tác để có một mùa giải thành công.
- Một số yếu tố, chẳng hạn như khung gầm hoặc hộp số, nên được thiết kế dựa trên kinh nghiệm của năm ngoái càng nhiều càng tốt và hy vọng không yêu cầu tạo mẫu. Điều này cho phép bạn tập trung thời gian và nguồn lực tạo mẫu của mình vào những điều mới cần thiết nhất.

3. Kiểm tra nguyên mẫu

- Mục đích chính của việc tạo mẫu là kiểm tra khái niệm, ghi lại kết quả và tinh chỉnh chúng. Việc sử dụng hiệu quả tạo mẫu đòi hỏi cả việc lặp lại khái niệm và chạy và ghi lại các thử nghiệm thích hợp.
- Đảm bảo rằng bạn có thể ghi lại dữ liệu có ý nghĩa, tốt nhất là số, cho tất cả các thử nghiệm bạn chạy dựa trên nguyên mẫu của mình. Dữ liệu này phải tương thích với các yêu cầu của cơ chế được xác định bởi chiến lược trò chơi của bạn.
- Kiểm tra nguyên mẫu của bạn như thể chúng là một trận đấu thực sự. Đảm bảo rằng người lái xe hoặc người vận hành của bạn được cung cấp thời gian, khoảng cách và tầm nhìn thực tế giống như trong một trận đấu thực sự.
- Mỗi khi bạn thực hiện một thay đổi hoặc chỉnh sửa duy nhất, hãy chạy lại bất kỳ thử nghiệm có ý nghĩa nào. Có thể thay đổi sẽ tạo ra một số thảo luận thử nghiệm. Cũng có thể thay đổi một mục sẽ tạo ra hành vi không mong muốn trong

một mục khác. Chạy mỗi thử nghiệm sau bất kỳ thay đổi nào sẽ ngăn chặn hồi quy xảy ra.

- e. Thu thập dữ liệu và phân tích dữ liệu sẽ cho bạn thấy những gì bạn muốn. Đặt những câu hỏi có ý nghĩa và tạo các bài kiểm tra có ý nghĩa sẽ đảm bảo rằng nguyên mẫu của bạn được sử dụng hiệu quả và cung cấp dữ liệu bạn cần. Chỉ vì một nguyên mẫu thực hiện một hành động một lần không làm cho nó trở nên hoàn hảo.

Cấp độ 1: Tạo mẫu

Khi bạn có yêu cầu về robot và một khái niệm chung để xây dựng và thử nghiệm, đã đến lúc đeo găng tay và xây dựng! Trọng tâm nên là xây dựng và sửa đổi mọi thứ một cách nhanh chóng VÀ lưu các thay đổi. Khái niệm sẽ phát triển thông qua quá trình này.

1. Tạo một phiên bản đơn giản

- a. Những ý tưởng hình thành trong đầu bạn cần được truyền đạt cho người khác. Bắt đầu với các bản phác thảo trên giấy, trên bảng trắng hoặc các hình dạng đơn giản trong CAD để tạo ra bản chất cho ý tưởng của bạn.
- b. Để tái tạo bản vẽ của bạn, hãy sử dụng các vật liệu đơn giản có thể nhanh chóng tạo và tháo rời.
- c. Đừng tập trung vào nguồn điện hoặc đường truyền tại thời điểm này, mà tập trung vào sản phẩm khả thi tối thiểu - đối tượng đơn giản và nhanh nhất "hoạt động".

Tôi. Nhóm 1678 mô tả việc tạo mẫu như một phần của cơ chế và nguyên mẫu của họ tại Hội thảo mùa thu: [Sản xuất cơ khí và tạo mẫu](#) g

2. Vật liệu hữu ích

- a. Đối với các tòa nhà và cấu trúc, hãy sử dụng các vật liệu như bìa cứng, gỗ, ống PVC, băng keo, lò xo, nhựa và thậm chí cả nguyên mẫu cũ và các bộ phận 'bị hỏng' từ những năm trước.
- b. Bạn có thể xoay trục theo cách thủ công hoặc đẩy/kéo các thanh trượt để có điện. Máy khoan điện dễ dàng gắn vào trục cho các bộ phận quay. Đối với nguyên mẫu chất lượng cao hơn, **ĐẦU TIÊN**® Có bộ pin (và công tắc bật-tắt hoặc chiết áp chuyên dụng!) Động cơ Robotics Competition có thể cho thấy cơ chế sẽ hoạt động như thế nào với động cơ và / hoặc hộp số với các thông số kỹ thuật của nó.
- c. Hầu hết thời gian, những nguyên mẫu này nhỏ, mỏng manh hoặc khó cầm. Sử dụng clamps, tạt xấu hoặc trọng lượng để gắn nguyên mẫu vào bề mặt cứng hoặc khung lẫn cũ!
 - i. Quả cân đặc biệt hữu ích để xác định hiệu suất của rô-bốt. Đội 148, Robowrangers, có một khối xi xi măng trong phòng thí nghiệm của họ mà họ dán hoặc gắn vào khung gầm trần để hiểu hệ thống truyền động



và khung gầm sẽ hoạt động như thế nào khi chịu tải, mà không cần phải xây dựng mọi cơ chế.

- ii. Vào năm 2018, nhiều đội đã gắn cơ cấu hút của họ vào khung gầm cũ hoặc ván gỗ có bánh xe để xem hiệu quả của họ khi đang di chuyển.
- iii. Kiểm tra một phần của blog năm 2018 của nhóm 3847 tại đây:

[Blog Đội 3847 - Khung gầm bằng gỗ](#) Iv. Đội 3847 cũng có khái niệm tạo mẫu nhanh được gọi là ống nguyên mẫu, sử dụng các khớp nối có thể in PVC và 3D để nhanh chóng chế tạo và sửa đổi các thành phần trên quy mô lớn: [GrabCAD - Spektrum Protopipe](#)

3. Lặp lại thường xuyên

- a. Nguyên mẫu của bạn không nên giữ nguyên lâu. Trong mỗi lần chạy thử, với mỗi kết quả được ghi lại, bạn phải sửa đổi, tinh chỉnh và kiểm tra lại.
- b. Có một kế hoạch kiểm tra bằng văn bản và chạy lại từng bài kiểm tra cho mỗi điều chỉnh. Lưu thay đổi, kết quả của thử nghiệm mới và so sánh với các hoán vị trước đó.
- c. Mỗi lần lặp lại nên bao gồm một "thất bại" được xác định và cố gắng cải thiện. Mỗi lần lặp chỉ nên chứa sự thay thế của một phần tử hoặc thành phần tại một thời điểm.

Tôi. Đối với năm 2018, nhóm 4911 và nhiều người khác đã chế tạo các nguyên mẫu nhập cảnh và tiến hành một loạt các thử nghiệm với bánh xe kéo, sau đó thay thế chúng bằng bánh xe Colson, sau đó sử dụng bánh xe màu xanh lá cây, sau đó thử một bánh xe khác và ghi lại hiệu quả của việc thu thập các yếu tố trò chơi. Dữ liệu cho thấy hiệu suất, tính nhất quán và tuổi thọ tốt nhất đến từ bánh xe màu xanh lá cây.

Cấp độ 2: Phát triển khái niệm

Khi bạn đã thiết lập các khái niệm cơ bản và nguyên mẫu, bạn có thể tinh chỉnh quy trình và tăng độ trung thực của nguyên mẫu. Các nguyên mẫu có độ trung thực cao hơn cuối cùng có thể biến nó thành robot thực hành hoặc robot thi đấu, và một khi các khái niệm cơ bản đã được thử nghiệm, chúng được sử dụng để tiếp tục cải thiện hiệu suất của robot.

1. Công cụ hữu ích

- a. Để tạo ra các nguyên mẫu với độ chính xác cao hơn, một số nhóm có thể chuyển sang máy móc chính xác để tạo ra các hình dạng phức tạp một cách nhanh chóng. Gỗ/nhựa vẫn rẻ hơn kim loại và trong nhiều trường hợp, sản xuất nhanh hơn. Các công cụ có thể sử dụng máy phay và bộ định tuyến CNC làm như vậy để tăng độ chính xác và dung sai của nguyên mẫu và đưa chúng đến gần hơn với các thông số kỹ thuật cạnh tranh.
- b. Sử dụng robot cũ nếu có. Tùy thuộc vào độ tuổi của nhóm và khả năng lưu trữ không gian làm việc của bạn, việc giữ các rô-bốt cũ xung quanh và duy trì hoạt động của chúng có thể hữu ích trong việc tạo mẫu và thử nghiệm. Chúng đã có

mã và sức mạnh, và có thể được điều chỉnh để chạy cơ chế nguyên mẫu mới của bạn.

- c. Trong quá trình thử nghiệm, phát lại camera và camera chuyển động chậm có thể tiết lộ chi tiết hơn nhiều về cách nguyên mẫu của bạn tương tác với các đối tượng trò chơi. Kiểm tra camera cung cấp bằng chứng kiểm tra tuyệt vời và có thể cho thấy các sắc thái khi thực hiện kiểm tra độ lặp lại.

Tôi. Vào năm 2017, nhiều đội đã sử dụng máy ảnh chuyển động chậm hoặc cảnh quay chuyển động chậm từ video trên điện thoại di động để xem cách thức và lý do tại sao các mảnh trò chơi nhiên liệu lại bốc cháy từ cơ chế của chúng.

2. Xây dựng nguyên mẫu với độ chính xác cao hơn

- a. Nguyên mẫu của bạn sẽ tiến triển từ bằng chứng khái niệm đến xác minh hiệu suất có độ trung thực cao. Các điều chỉnh và thay đổi nên tập trung vào chất lượng sản xuất phù hợp. Các bước đầu tiên là loại bỏ các điều khiển thủ công, sau đó thay đổi chúng. **ĐẦU TIÊN** Động cơ, bộ điều khiển và mã của Robotics Competition.
- b. Khi bằng chứng khái niệm hoàn tất, mục tiêu tiếp theo là cải thiện hiệu suất. Làm cho nguyên mẫu chạy nhanh hơn và chạy nhiều chu kỳ hơn để thử thách sức bền.
- c. Bắt đầu nâng cấp vật liệu. Bây giờ là nơi cần phải đưa ra quyết định cho dây đai, dây xích, polycord, v.v. Các cấu trúc bằng gỗ nên được thay thế bằng nhôm nhẹ hơn và chắc chắn hơn.
- d. Bắt đầu thêm độ phức tạp cho nguyên mẫu. Một số phức tạp cần được xác định và bổ sung cho phép thay đổi vị trí hoặc thay thế bộ phận nhanh chóng - nó sẽ tiết kiệm thời gian về lâu dài.
 - i. Cụ thể đối với cơ chế chụp bánh đà, các đội thường sử dụng xe trượt tuyết và máy ảnh để nhanh chóng điều chỉnh khoảng trống/nén và góc thoát khi xây dựng nguyên mẫu.
 - ii. Hãy xem các trang trình bày này giải thích cách các nhóm khác nhau xây dựng và phát triển nguyên mẫu của họ: [Đăng sau mắt trần - Kỹ thuật tạo mẫu hiệu quả](#) [s](#)

Cấp độ 3: Cân nhắc bổ sung

- Nguyên mẫu không bao giờ cạn kiệt. Khi ở trong robot thi đấu, chúng vẫn có thể được điều chỉnh, sửa đổi và thử nghiệm.
- Tạo mẫu chiến lược là một điều! Sử dụng các robot trước đó với (hoặc không) các mảnh trò chơi tương tự để "chơi" trò chơi mới, thử các vòng lặp khác nhau, so sánh thời gian chu kỳ và điểm số, kiểm tra mức độ chặt chẽ của các con đường hoặc phần nhất định của sân chơi.

- Nhiều nhóm đã ghi lại nguyên mẫu - họ đã làm rất nhiều việc cho bạn! Có sẵn CAD cho thang máy, móc bốn thanh, cơ cấu leo trèo / nâng, máy bắn bánh đà, tất cả những điều trên. Bỏ qua bằng chứng khái niệm cho một số mặt hàng nhất định và chuyển thẳng đến mô hình có độ trung thực cao hơn.
- Biến nguyên mẫu thành các thành phần sẵn sàng cho cuộc thi - IDENTICAL là rất quan trọng. Khe hở, ma sát, độ bền, kích thước - những điều này nên được sao chép theo cách tương tự khi sản xuất phiên bản cuối cùng của bạn.

Giới thiệu về Compass Alliance

Liên minh Compass được thành lập bởi 10 đội từ khắp nơi trên thế giới với sứ mệnh giúp các đội Cuộc thi Robot FIRST tồn tại và phát triển. Kho lưu trữ tài nguyên ngày càng phát triển và Trung tâm cuộc gọi 24/7 cung cấp cho bất kỳ ai ở bất kỳ trình độ kỹ năng nào các công cụ để học điều gì đó mới hoặc học hỏi nhiều hơn từ mọi nơi trên thế giới. Các nhóm từ xa không có người cố vấn có thể đăng ký Tag Team để có người cố vấn từ xa trong suốt mùa giải và Trung tâm trợ giúp có thể xác định nơi họ có thể truy cập các dịch vụ địa phương do các nhóm FIRST khác cung cấp. Hear For You cung cấp các tài nguyên và công cụ để giúp các nhóm và tình nguyện viên cải thiện sức khỏe tâm thần trong nhóm của họ và tại các sự kiện. Bạn có thể tìm hiểu thêm về The Compass Alliance, tìm trợ giúp chất lượng và www.thecompassalliance.org

Giới thiệu về tài nguyên này

Tài nguyên này được sản xuất bởi The Compass Alliance với sự hỗ trợ và tổng quan của FIRST. Nếu bạn có thắc mắc về tài nguyên này, vui lòng [liên hệ với](mailto:thecompassalliance@gmail.com)

thecompassalliance@gmail.com [hoặc firstroboticscompetition@firstinspires.org](http://firstroboticscompetition@firstinspires.org).

Lịch sử sửa đổi

Phiên bản #	Ngày sửa đổi	Ghi chú sửa đổi
1.0	Tháng Mười Hai 2018	Bản phát hành ban đầu